

## ВОСПОМИНАНИЯ О М.А. МАРКОВЕ

*Д.А.Киржниц*

Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН, Москва

В статье содержатся воспоминания об одном из наиболее видных специалистов в области физики высоких энергий и фундаментальных взаимодействий, теории тяготения и космологии академике М.А.Маркове.

The article contains reminiscences about one of the most prominent experts in a high energy and fundamental interactions physics, gravitation and cosmology Academician M.A.Markov.

Мое знакомство с Моисеем Александровичем Марковым длилось почти полвека. Нашим контактам способствовали принадлежность к одной научной школе Манделштама — Тамма, совпадение научных интересов, близость взглядов на многие общечеловеческие проблемы. Сюда, конечно, нужно добавить уважение и симпатию, которые я неизменно испытывал к Моисею Александровичу, и доброе отношение ко мне с его стороны, ощущаемое мной все эти годы. Такие контакты много дали мне и в чисто научном, и в человеческом отношении, показали пример преданности науке, укрепили мои жизненные позиции. Я многому научился у Моисея Александровича и считаю его одним из своих учителей. Этим небольшим очерком я хотел бы почтить его память.

О М.А.Маркове я, как и большинство физиков моего поколения, услышал в первые послевоенные годы, когда он опубликовал в журнале "Вопросы философии" (№ 2, 1947) замечательную статью "О природе физического знания". В ней ясно и образно была изложена суть того, что называется копенгагенской интерпретацией квантовой механики, и о чем мы, начинающие в ту пору физики-теоретики, имели самое смутное и примитивное представление. Статья вызвала ожесточенные нападки на ее содержание и травлю ее автора. Эта кампания влилась (наряду с историческими постановлениями ЦК) в широкомасштабный послевоенный идеологический прессинг, который имел целью укрепить единомыслие советского общества и задавить вызванные войной и победой хилые ростки надежды на ослабление державного натиска на личность.

В кампании, развязанной против М.А., задавали тон философы-естественники типа Максимова, Львова и др., "оголодавшие" за время войны, а тут почувствовавшие, что снова наступает их время. Выступления против М.А.

были сфабрикованы в лучших традициях соответствующего малопочтенного литературного жанра и не имели, разумеется, ничего общего с честной и объективной критикой. Соответствующим статьям любезно предоставила свои страницы одна из наиболее подлых газет того (и не только того) времени — «Литературная газета». От философов не отставал и свой брат-физик, точнее говоря, те обладатели физических дипломов, которые не были отягощены моральными принципами, рвались к доступным им формам власти и, как правило, не блистали профессионально. Их методы борьбы с идеологическими противниками включали, в частности, проведение специальных совещаний, на которых этих противников клеймили, разоблачали, пригвождали к позорному столбу, а они сами должны были бить себя в грудь, отмежевываться, каяться и т.п.

На одном из таких совещаний, где прорабатывалась статья М.А., мне довелось присутствовать. Оно проходило в Б.Физической аудитории в старом здании физфака на Моховой и собрало довольно много публики, в том числе и студентов. Как обычно, вначале были выступления администрации, а также рвавшихся с цепи философов и физиков упомянутого выше типа. Затем, сознавая несовершенство этого вида оружия, начальство выпустило одного из «настоящих» физиков, выступление которого, однако, мало отличалось от предыдущих. Горько сознавать, что это был однокашник и старый товарищ М.А. по работе, делавший в те годы административную карьеру. Наконец, слово было предоставлено самому М.А. Он начал с ритуального самоубийства и произнес традиционную формулу покаяния, так что мы, сидящие на галерке студенты, поначалу решили, что все пойдет обычным образом. Однако потом произошла незаметная смена знака — перейдя к существу дела, М.А. увлекся, забыл, где он находится, и начал излагать именно то, что содержалось в крамольной статье. Хорошо помню сдавленный восторг галерки и беспокойное перешептывание сидящих в президиуме партийных бонз. В общем, желанного для начальства покаяния не получилось, и М.А. остался с поднятой головой. Вероятно, это подхлестнуло аудиторию: слова попросил молодой человек (это был, как я почти уверен, тогдашний аспирант И.Е.Тамма Петр Евгеньевич Кунин). Он выразил недоумение по поводу использованной против М.А. аргументации и дал честную оценку его статьи (позднее я узнал, что он против своей воли покинул ФИАН и Москву и долгие годы работал в Риге). Это выступление было столь необычно для того времени, что надолго врезалось в память.

Начальство располагало, по-видимому, и другими, более прямыми инструментами давления на М.А. Я и мои однокашники, слушавшие в те годы его курс, хорошо помним, как не один раз вдруг в середине лекции появлялась испуганная секретарь кафедры, что-то шептала М.А., и он, изменившись в лице, поспешно уходил, частенько забывая взять свой портфель. Очень жалею, что впоследствии постеснялся спросить М.А. о том, куда и зачем его

вызывали. А, наверное, стоило это сделать, хотя бы для того, чтобы нынешняя молодежь узнала о тогдашних нравах.

Нужно сказать, что лекции М.А. были для меня первым настоящим современным курсом теории элементарных частиц, где глубина постановки физических проблем гармонично сочеталась с изложением математического аппарата (в духе традиций школы, к которой принадлежал М.А. и членом которой позднее стал я). Здесь употреблено слово "настоящий", потому что прослушанные мной до этого курсы на ту же тему в МГУ отличались либо суесловием, либо, напротив, сугубой математичностью. Многое, о чем говорил М.А. в своих лекциях, не просто осталось надолго в памяти, но и предопределило мои будущие научные интересы. Это относится частично к теории вакуума Дирака и в полной мере — к нелокальной теории поля, о чем еще пойдет речь ниже. И даже внешняя сторона лекций, сама манера изложения, характер контакта лектора с аудиторией были удивительно располагающими и доверительными, способствуя в то же время пробуждению мысли слушателей. Обычно я никогда до этого не докучал лекторам, а тут не мог удержаться и частенько донимал М.А. вопросами (надеюсь, не очень глупыми).

Нужно сказать, что первоначально при распределении по специальностям на физфаке МГУ я был приписан к кафедре теоретической физики. Однако осенью 1947 г. группу будущих теоретиков насильственно перевели на отделение строения вещества для специализации по ядерной физике. Будучи к тому времени вполне определившимся теоретиком (мною была уже сдана половина минимума Ландау), я безуспешно пытался остаться на теоретической кафедре, посчитав, что моей будущей профессии физика-теоретика угрожает непоправимый урон. А в действительности дело обстояло как раз наоборот! После травли и изгнания с физфака лучших профессоров там остался в целом весьма слабый профессорский состав. Между тем на заново формируемое отделение строения вещества были приглашены такие люди, как В.И.Векслер, С.Н.Вернов, Г.Т.Зацепин, М.А.Марков, И.Я.Померанчук, Д.В.Скобельцын, И.М.Франк и др. Я могу лишь поблагодарить судьбу, подарившую мне возможность у них поучиться. Впрочем, в этой жизни за все приходится платить, и за пребывание на отделении я заплатил пятью годами заводской инженерной работы...

Сдав экзамен М.А., я еще раз встретился с ним в студенческие годы на защите своей дипломной работы, где он действовал как член экзаменационной комиссии. По-видимому, у него осталось обо мне общее благоприятное впечатление, поскольку, как мне говорили, он предложил комиссии оставить меня в аспирантуре, а позднее поддержал меня при обсуждении возможности моего перевода с завода в ФИАН, что Игорю Евгеньевичу Тамму в конце концов и удалось сделать. Во всяком случае, когда через пять лет, вернувшись в Москву, я вновь встретился с М.А. в ФИАНе, он не ограничился

поздравлениями, а стал регулярно (примерно раз в неделю) заходить в кабинет Тамма, где, из-за вопиющей тесноты в теоретическом отделе, я занимал его стол. Там в течение часа-двух происходило наше общение с М.А., с разговорами большей частью о науке, а также об изменениях в нашем обществе, позволяющих безбоязненно говорить о них, или о животрепещущих в те годы космических проблемах. Эти контакты имели для меня особенно большое значение. Дело в том, что пять лет, в течение которых я был оторван от науки, были периодом бурного развития физики элементарных частиц в связи с возникновением и развитием современной квантовой электродинамики. Поэтому я появился в ФИАНе, имея огромный пробел в своем образовании, который нужно было быстро ликвидировать. Между тем сам Игорь Евгеньевич и его сотрудники не обращали на меня особого внимания, то ли переоценивая мои возможности, то ли считая, что я должен выплыть самостоятельно. При этих условиях возможность регулярно общаться со старшим товарищем, каким для меня был М.А., сильно смягчила для меня трудности этого нелегкого периода моей жизни.

Я упомянул выше об изменениях в обществе, а между тем для России тогда действительно наступили поистине великие дни — я имею в виду весну 1956 года, время XX съезда. С самой высокой в стране трибуны прозвучало то, о чем мы позволяли себе говорить лишь шепотом, лишь у себя дома, лишь с самыми близкими людьми. Начался долгий и мучительный процесс возвращения страны в лоно нормального цивилизованного мира. О немонотонности этого процесса хорошо знают люди старшего поколения и интересующаяся историей своей страны молодежь, а его далекий от завершения нынешний этап у всех на виду.

Одним из показателей сдвигов в обществе после XX съезда стало участие советских ученых в крупных международных конференциях. В частности, физики, работающие в области высоких энергий, впервые получили возможность послать представительную делегацию в США на Рочестерскую конференцию — наиболее значительное совещание специалистов, на котором подводились ежегодные итоги достижений в области физики элементарных частиц. В состав советской делегации на эту конференцию входил и М.А. Незадолго до его отлета в США у нас с ним состоялся очень знаменательный для меня разговор. Однако, чтобы стало понятным все последующее, нужно несколько отклониться в сторону и дать пояснения по поводу одной физической проблемы, которой я перед этим занимался.

Во второй половине 50-х годов в кругах советских теоретиков — специалистов по теории элементарных частиц начался бум по поводу так называемой проблемы "нуль-заряда" (на Западе ее называли проблемой "московского нуля", чем, мне кажется, выражали несколько скептическое к ней отношение). Постановка этой проблемы связана с именами Л.Д.Ландау и И.Я.Померанчука, а также молодого в ту пору фиановского теоретика Е.С.Фрадкина.

Дело сводилось к следующему утверждению. Хотя радиус электрона равен (и по тогдашним и по сегодняшним представлениям) нулю, будем на промежуточных этапах рассуждений считать его малой, но конечной величиной, и лишь в конце выкладок устремим к нулю. Заряд такого электрона столь сильно экранируется виртуальными частицами вакуума, что уже на микроскопических расстояниях от электрона его эффективный заряд исчезает в пределе стремящегося к нулю радиуса, каким бы ни было исходное, "затравочное" значение заряда. Если бы дело действительно обстояло таким образом, то это означало бы отсутствие в природе электромагнитных взаимодействий и полный крах физики как науки о неживой природе: само существование атома, не говоря уже о более высокоорганизованной материи, было бы немыслимо в отсутствие кулоновских сил на относительно больших расстояниях между частицами.

Вывод о существовании "нуль-заряда" был получен в рамках некоторого приближения, применимого тем хуже, чем меньше радиус частицы. Поэтому, казалось бы, обсуждаемые трудности не заслуживали чрезмерно серьезного к себе отношения, по крайней мере, до тех пор, пока они не найдут подтверждения при использовании более точных методов. Однако Ландау и Померанчук привели полукачественные аргументы в пользу "нуль-заряда", а позднее Померанчук ввел специальный предельный процесс стремления радиуса электрона к нулю, ведущий к тому же результату. После этого существующая квантовая теория поля с точечными (имеющими нулевой радиус) частицами была объявлена несостоятельной ("Гамильтонов метод труп, но мы должны похоронить его со всеми почестями, которые он заслужил" (Л.Д.Ландау, 1959 г.)). Имелись люди (и я в том числе), кому такой радикальный вывод казался необоснованным и неправдоподобным. Еще работая на заводе, я возился с предельным процессом Померанчука и воочию видел, насколько результаты чувствительны к характеру стремления радиуса частицы к нулю. Когда проблема "нуль-заряда" встала во весь рост, я вернулся к своим старым бумажкам и показал, что при подходящем выборе предельного процесса можно получить практически любой наперед заданный результат (важно, что процесс Померанчука ничем физически не оправдан и не выделен!). Я не могу пожаловаться на отношение к моей деятельности самого Исаака Яковлевича Померанчука — он много раз обсуждал со мной эти темы, повторяя (к моему большому удивлению) в свойственной ему темпераментной манере: "Но если Вы правы, нужно все бросить и заниматься только этим!" Однако молодые ученики Ландау, для которых я был зеленым юнцом, только год как появившимся на теоретическом небосклоне, в свойственном им стиле безжалостно меня осмеяли.

Именно об этом моем труде и шла речь в нашем разговоре с М.А. перед его отъездом в Америку. Он попросил у меня рукопись моей работы с целью попытаться рассказать о моих результатах на Рочестере. Вернувшись через

две недели, он с улыбкой сказал мне: "А Ваша фамилия была написана на доске большими буквами". И далее он поведал о событиях, показавшихся мне поначалу неправдоподобными. Оказывается, председатель теоретической секции (им был один из творцов современной квантовой электродинамики Фримен Дайсон) в ответ на вопрос о возможности доложить мои результаты познакомился с ними и сказал, что, зная русский язык, он сам изложит содержание моей рукописи. Короткий доклад Дайсона состоялся на самом деле. К сожалению, когда информация об этих событиях дошла до Москвы, она не изменила позиции противников квантовой теории поля (последняя, к слову сказать, возродилась и вновь стала фундаментом теории элементарных частиц спустя каких-нибудь 15—20 лет). Несмотря на это, описанные события существенно укрепили мою уверенность в себе, за что я глубоко благодарен Моисею Александровичу.

Выше уже говорилось, что в своих лекциях во второй половине 40-х годов М.А. познакомил меня и моих товарищей с проблематикой нелокальной теории поля и с тех пор на протяжении ряда лет эта проблематика стояла передо мной как навязчивая идея. Здесь не место вдаваться в детали, относящиеся к этой теории, и я ограничусь некоторым минимумом. Говоря очень грубо, нелокальная теория — это теория частиц, имеющих конечный радиус (см. выше), и именно поэтому Ландау говорил, что квантовую теорию поля нужно либо похоронить, либо заменить нелокальной теорией. М.А. был, без преувеличения, самым крупным специалистом в этой области (и именно к нему в этом качестве меня отсылал И.Я.Померанчук при обсуждении проблемы "нуль-заряда"). В 1940 г. М.А. опубликовал замечательную работу "О четырехмерном протяженном" электроне в релятивистской квантовой области" (она, если я не ошибаюсь, была его докторской диссертацией), которая вместе с его более поздними работами по теории динамически деформируемого формфактора предвосхитила в ряде аспектов работы Х.Юкавы по теории внутренней структуры частиц, работы Й.Намбу по теории струн и даже в некоторых отношениях современные исследования по суперструнам.

Уже в этой работе ярко проявилось свойственное М.А. пророческое начало — его работы часто настолько опережали свое время, что воспринимались современниками с недоверием, и должно было пройти немало времени, чтобы соответствующие идеи заиграли в полную силу. Вспоминаю, что когда М.А. исполнилось 50 лет, мы выпустили юбилейную стенгазету, где в числе прочих материалов была картинка, изображающая пророка Моисея, который ведет избранный народ в землю обетованную. Из картинки было ясно, что избранный народ — это физики-теоретики, земля обетованная — Дубна (на картинке красовался ускоритель на 10 ГэВ), а пророк — это сам М.А. Хотя этот сюжет был подсказан просто созвучием имен юбиляра и пророка, через некоторое время стало ясно, что сам этот сюжет представляет в некотором роде пророчество: одна за другой старые идеи М.А. приобретали

актуальность и завладевали умами физиков. Достаточно назвать такие его результаты, как разработка теории составных фундаментальных частиц, идеи нейтринного эксперимента, гипотеза о двух сортах нейтрино и, наконец, пророческая идея о решающей роли тяготения в физике микромира, казавшаяся в то время безумной, а сегодня ставшая общепризнанной.

Возвращаясь к нелокальной теории поля, надо отметить, что в числе выводов М.А. было утверждение о несостоятельности простейшего варианта нелокальной теории (так называемой теории с "жестким формфактором") вследствие нарушения некоторых обязательных математических соотношений. Мне очень не нравился этот вывод, который был необычным в том смысле, что математика, как правило, не препятствует обобщению физической теории (именно поэтому история физики насчитывает такое количество неправильных, но математически непротиворечивых теоретических схем). Существовало и множество других утверждений о трудностях нелокальной теории, относящихся к различным сторонам описания частиц и их взаимодействий. Все это побудило меня в самом конце 50-х годов бросить все другие дела и вплотную засесть за нелокальную теорию в надежде, что ее трудности (в том числе и указанная М.А.) не присущи ей органически, а возникают в результате неудачного обобщения обычной теории. После нескольких лет напряженного труда можно было сказать, что эти надежды оправдались. В частности, трудность, на которую указал М.А., оказалась присущей весьма узкому классу теорий, отвечающих весьма специальному (и совершенно необязательному) способу обобщения обычной теории.

Я завел разговор о нелокальной теории с единственной целью – рассказать о восхищающем меня до сих пор отношении М.А. к человеку, который, по существу, претендовал на опровержение его собственных результатов. Мы с М.А. много раз обсуждали мои утверждения, но я его до конца в своей правоте не убедил. Несмотря на это, он всячески меня поддерживал, организовывал семинары в Дубне с моими докладами, предложил меня в качестве вступительного докладчика на первой международной конференции по нелокальной теории и т.д. М.А. с готовностью согласился быть моим оппонентом по докторской диссертации (ее темой была как раз нелокальная теория) и нашел для своего отзыва очень теплые слова в мою поддержку, высказав незаслуженно высокую оценку ее содержания. Вместе с тем в своем отзыве он не поступился и собственным мнением: "В отзывах оппонента принято говорить и о недостатках работы. В случае такого высокого класса диссертации можно говорить лишь о точках зрения оппонента, отличных от точки зрения автора, которая также имеет право на существование". В общем, поведение М.А. в описанной ситуации кажется мне безупречным, и пришлось бы здорово потрудиться в поисках людей, кто поступил бы таким же образом.

В процессе работы над нелокальной теорией (и позднее, когда М.А. повернулся лицом к теории тяготения и космологии, а я вместе со своим

тогдашним молодым сотрудником Андреем Линде разрабатывал картину фазовых переходов во Вселенной) у нас с М.А. было множество чисто профессиональных контактов. Я с благодарностью вспоминаю, в частности, неоценимую помощь с его стороны, когда я мучительно разбирался в пограничных с философией вопросах нелокальной теории, а именно в проблеме причинности (нарушение условия причинности, точнее "микрочинности", как раз и служит главным признаком нелокальной теории). Именно Моисей Александрович с его философским складом ума и опытом в этой области (о чем свидетельствует уже упомянутая выше статья 1947 года) помог мне четко сформулировать ряд проясняющих проблему причинности утверждений, в частности, о принципиальной возможности нарушения условия "будущее не влияет на прошлое", о логической недопустимости замкнутого цикла причинно-следственной связи ("нельзя убить собственную бабушку до того, как она оставила потомство") и т.п. Лишь много позже мне удалось достать книгу Рейхенбаха (с грифом "для научных библиотек"), где многие из вопросов, причинивших мне такие мучения, были уже рассмотрены философско-профессионалом. Кстати, именно в процессе этой работы я прочувствовал необходимость философии (настоящей, конечно, а не той трепотни, которой нас кормили в университете) для действующего физика-теоретика. Адресую эти слова молодежи, которая частенько лихо отвергает эту необходимость, памятуя о насильственном внедрении диамата в советское время.

На этом мне хотелось бы закончить воспоминания о Моисее Александровиче Маркове. Они охватывают двадцатилетие с середины 40-х до середины 60-х годов — весьма бурное и в общественно-политическом, и в чисто научном отношении. Конечно, мне есть что вспомнить и о связанных с М.А. событиях, которые относятся к более позднему времени, тем более, что наши контакты продолжались до последних дней его жизни (последнюю рукопись М.А. послал мне буквально за неделю до своей кончины). Однако, я думаю, что лучше меня это сделают другие люди.